

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication : 2.125.687

(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction)

①⑫ N° d'enregistrement national : 71.05274

(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'IN.P.I.)

①⑮ BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE
PUBLICATION

①⑫② Date de dépôt 16 février 1971, à 16 h 57 mn.
Date de la décision de délivrance..... 4 septembre 1972.
Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — «Listes» n. 39 du 29-9-1972.

①⑫① Classification internationale (Int. Cl.) F 02 f 3/00.

①⑫⑦ Déposant : SOCIÉTÉ D'ÉTUDES DE MACHINES THERMIQUES, résidant en France.

①⑫③ Titulaire : *Idem* ①⑫⑦

①⑫④ Mandataire : Office de brevets Z. Weinstein.

①⑫⑤ Piston pour machines thermiques du type refroidi par liquide.

①⑫② Invention de : Karl Khun.

①⑫③ ①⑫② ①⑫① Priorité conventionnelle :

La présente invention concerne et a essentiellement pour objet un piston de machines thermiques, notamment de moteur à combustion interne, en particulier du type Diesel ou analogue, ainsi que les diverses applications et utilisations résultant de sa mise en oeuvre et les systèmes qui en sont pourvus.

On connaît déjà des pistons réalisés en une seule pièce monobloc moulée notamment en fonte à graphite sphéroïdal du type fourreau ou analogue à refroidissement forcé par liquide, le plus souvent par circulation d'huile de lubrification, au moins du fond et de certaines gorges des segments d'étanchéité. Certains de ces pistons comportent également une chambre annulaire périphérique de refroidissement par liquide. Le liquide de refroidissement circule dans la chambre annulaire et la partie centrale du fond du piston est refroidie par simple projection de l'huile de lubrification ce qui est insuffisant dans le cas de certains moteurs poussés.

La présente invention a principalement pour objet un piston pour machine thermique, du type à refroidissement forcé par circulation de liquide, comprenant une chambre annulaire périphérique de refroidissement par liquide située dans la tête du piston, le piston étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre une chambre centrale de refroidissement située dans la tête du piston, au voisinage du fond, ladite chambre centrale comportant au moins un orifice de communication avec l'espace interne contenant l'axe de piston.

L'invention permet donc de refroidir presque uniformément le fond du piston, par circulation forcée du liquide de refroidissement à la fois dans la chambre annulaire et dans la chambre centrale, qui sont toutes deux situées au voisinage du fond du piston. L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre en se reportant aux dessins schématiques annexés, donnés uniquement à titre d'exemples illustrant cinq modes de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe axiale longitudinale suivant la ligne I-I de la figure 2, d'un

piston selon un mode de réalisation de l'invention;

- la figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne II-II de la figure 1;

- la figure 3 est une coupe axiale longitudinale selon la ligne III-III de la figure 2 du piston représenté sur la figure 1;

- la figure 4 est une coupe axiale longitudinale suivant la ligne IV-IV de la figure 5 d'un piston suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention;

- la figure 5 est une coupe suivant la ligne V-V de la figure 4;

- la figure 6 est une vue en coupe axiale longitudinale suivant la ligne VI-VI de la figure 5, du piston représenté en figure 4;

- la figure 7 est une vue en coupe axiale longitudinale selon la ligne VII-VII de la figure 8, d'un piston selon un troisième mode de réalisation de l'invention;

- la figure 8 est une vue en coupe du même piston suivant la ligne VIII-VIII de la figure 7;

- la figure 9 est une vue en coupe axiale longitudinale du même piston suivant la ligne IX-IX de la figure 8;

- la figure 10 est une vue en coupe axiale longitudinale suivant la ligne X-X de la figure 11, d'un piston selon un quatrième mode de réalisation de l'invention;

- la figure 11 est une vue en coupe du même piston suivant la ligne XI-XI de la figure 10;

- la figure 12 est une vue en coupe axiale longitudinale du même piston suivant la ligne XII-XII de la figure 11;

- la figure 13 est une vue en coupe axiale longitudinale selon la ligne XIII-XIII de la figure 14, d'un piston selon un cinquième mode de réalisation de l'invention;

- la figure 14 est une vue en coupe du même piston, selon la ligne XIV-XIV de la figure 13;

- la figure 15 est une vue en coupe axiale longitudinale du même piston selon la ligne XV-XV de la figure 14.

Dans des exemples de réalisation illustrés par les figures, le piston 1 est un corps monobloc moulé en fonte modulaire ou à graphite sphéroïdal comportant dans sa tête,

une chambre annulaire 2 de refroidissement par un liquide tel que l'huile entourant l'axe longitudinal 3 du piston et adjacent directement d'une part au fond 4 de celui-ci et d'autre part au moins aux premières gorges 5 des segments d'étanchéité.

5 La forme de la section droite transversale de la chambre annulaire 2 est conçue de façon à épouser étroitement la configuration interne de la tête de piston c'est-à-dire la forme de la paroi transversale 4 formant le fond du piston et la forme de la paroi latérale de la jupe au voisinage des segments d'étanchéité.

10 La chambre annulaire 2 est délimitée latéralement par deux parois 6 et 7, la paroi latérale 6 se trouvant à l'intérieur de la tête de piston et délimitant une cavité centrale 8, la paroi latérale 7 se trouvant sur la périphérie de la tête de piston au voisinage des segments d'étanchéité.

15 Selon une caractéristique de l'invention, la cavité centrale 8 qui est normalement ouverte vers l'espace interne contenant l'axe de piston, est fermée par une pièce rapportée 9 formant couvercle. Cette pièce 9 est montée fixée à la base de la cavité centrale 8 par tous moyens appropriés, tel que par exemple des vis

20 10 dans les modes de réalisation illustrés par les dessins.

Un orifice 11 est prévu dans la pièce rapportée 9 formant couvercle et fait communiquer la cavité centrale 8 avec l'espace interne comportant l'axe de piston et le pied de bielle. Selon les modes de réalisation de l'invention, l'orifice 11 peut être

25 circulaire ou en forme de fente allongée horizontale. En outre, les bords internes de l'orifice de communication 11 font saillie à l'intérieur de la cavité centrale 8 de façon à y maintenir une quantité minimale du liquide de refroidissement. Ainsi la chambre centrale 8 tout comme d'ailleurs la chambre annulaire

30 périphérique 2 ne sont jamais complètement remplies de liquide de façon à réaliser un effet dit "shaker" par lequel la masse de liquide contenue dans ces chambres est projetée alternativement par le mouvement du piston. De cette façon le liquide vient mouiller toutes les surfaces de paroi des chambres en augmentant

35 ainsi l'effet de refroidissement des parois.

Le bossage 12, formant palier d'axe de pied de bielle, est réalisé en deux parties respectivement de droite et de gauche,

qui sont suspendues à la tête de piston par des nervures, des colonnes et des voiles 13 approximativement parallèles à l'axe longitudinal 3 du piston en se raccordant aux parois latérales internes 6 et externes 7 de la chambre annulaire 2. L'axe de piston 14 est monté flottant dans les bossages 8 formant palier et dans le pied de bielle 17. Cet axe de piston se présente sous forme d'un cylindre creux fermé à ses deux extrémités. Le conduit 15 ainsi formé à l'intérieur de l'axe de piston 14 est relié à la surface externe dudit axe de piston 14 par des conduits radiaux 16.

Le fût et le pied de bielle sont traversés par un conduit 18 situé par exemple sensiblement sur l'axe longitudinal de la bielle et servant de conduit d'amenée du liquide de refroidissement qui parcourt ainsi le fût de la bielle et arrive à l'espace annulaire entre l'axe de piston 14 et le pied de bielle 17, circule dans cet espace annulaire, remplit le conduit 15 en passant par les conduits 16 et circule dans la partie supérieure du conduit 18 située au sommet du pied de bielle 17.

La chambre annulaire 2 présente sensiblement à la jonction des parois latérales 6 et 7 un certain nombre d'orifices 20 pouvant servir ou non à la circulation de liquide de refroidissement dans la chambre 2. En outre, le piston monobloc 1 étant obtenu brut de fonderie, les orifices 20 servent d'une part au maintien du noyau de fonderie et d'autre part à l'élévation du sable de moulage de la chambre annulaire 2.

Dans le premier mode de réalisation de l'invention illustré par les figures 1, 2, 3 on a prévu au moins un conduit 22 reliant l'un des conduits 16 de l'axe de piston 14 à la chambre annulaire 2. Au moins l'un des orifices 20 est muni d'une tubulure 23 faisant saillie à l'intérieur de la chambre annulaire 2, de façon à y maintenir une certaine quantité du liquide de refroidissement. Les autres orifices 20 sont obturés par des bouchons.

La partie supérieure du conduit 18 débouchant au sommet du pied de bielle se prolonge par une buse 24 jusqu'au voisinage de l'orifice de communication 11 entre la cavité centrale 8 et l'espace interne du piston. Dans le cas présent,

l'orifice de communication 11 est en forme de fente allongée.

Dans ce mode de réalisation, l'huile utilisée comme liquide de refroidissement arrive sous pression dans l'alésage 15 de l'axe de piston puis alimente la cavité centrale 8 et la chambre annulaire 2 en passant respectivement par la partie supérieure du conduit 18, la buse 24, l'orifice 11, d'une part, et par le ou les conduits 22 d'autre part. L'orifice 11 et les tubulures 23 font office de trop-plein respectivement pour la cavité centrale 8 et la chambre annulaire 2.

Un deuxième mode de réalisation de l'invention est illustré aux figures 4, 5, 6 dans lequel la cavité centrale 8 communique avec la chambre annulaire 2 par au moins deux orifices 30. Pendant la fabrication du piston ces deux orifices 30 présentent en outre l'avantage de faciliter l'enlèvement du sable de moulage de la chambre annulaire 2. Dans cet exemple, l'orifice de communication 11 est sensiblement cylindrique, une pièce creuse 31 est montée coulissante à l'intérieur de cet orifice 11, la pièce 31 étant constamment appliquée sur le sommet du pied de bielle par l'intermédiaire d'un ressort 32.

L'huile de refroidissement, circulant sous pression dans les conduits 15, 16 et 18 débouche librement au sommet du pied de bielle 17, passe à l'intérieur de la pièce creuse 31, circule dans la cavité centrale 8, puis passe dans la chambre annulaire 2 par l'intermédiaire des orifices 30. Les tubulures 23 sont montées sur les orifices 20 et font saillie à l'intérieur de la chambre annulaire 2, faisant ainsi office de trop-plein.

Le troisième mode de réalisation de l'invention, illustré par les figures 7, 8 et 9, est une combinaison des deux modes de réalisation décrits précédemment. La cavité centrale 8 communique avec la chambre annulaire 2 par au moins deux orifices 30, l'orifice 11 est en forme de fente allongée, les orifices 20 sont munis de tubulures 23 faisant saillie à l'intérieur de la chambre annulaire, et le conduit 18 est prolongé à sa partie supérieure par une buse 24 jusqu'au voisinage de la fente 11.

Comme précédemment l'huile arrivant sous pression parcourt les conduits 15, 16 et 18, sort du pied de bielle par la buse 24, pénètre dans la cavité centrale 8 par l'orifice

11, puis passe dans la chambre annulaire 2 par les orifices 30 et s'échappe par les tubulures 23 qui font également office de trop-plein.

Un quatrième mode de réalisation de l'invention est illustré par les figures 10, 11 et 12. Dans cet exemple, la cavité centrale 8 communique avec la chambre annulaire 2 par les orifices 30, un conduit 22 sensiblement parallèle à l'axe longitudinal du piston relie la chambre annulaire 2 à l'alésage 15 par l'intermédiaire d'un conduit 16, la partie supérieure du conduit 18 débouchant au sommet du pied de bielle est fermée de façon sensiblement étanche par un bouchon 26, les trous 20 ne servant pas à l'évacuation de la chambre annulaire 2 sont fermés de façon sensiblement étanche par des bouchons 25. L'orifice de communication 11 entre la cavité centrale 8 et l'espace interne inférieur du piston est ici de forme sensiblement cylindrique circulaire.

Dans cet exemple de réalisation, l'huile arrive sous pression dans l'alésage 15, monte dans les conduits 16, et 22, débouche dans la chambre annulaire 2, puis alimente la cavité centrale 8 en passant par les orifices 30. L'orifice 11 sert de trop-plein et permet à l'huile de redescendre par gravité.

Un cinquième mode de réalisation de l'invention est illustré par les figures 13, 14 et 15. L'orifice 11 est sensiblement de forme cylindrique circulaire, les orifices 20 et la partie supérieure du conduit 18 au sommet du pied de bielle sont fermés respectivement par des bouchons 25 et 26. La cavité centrale 8 est reliée par au moins deux orifices 30 à la chambre annulaire 2. Cette chambre annulaire 2 est alimentée en liquide de refroidissement par un conduit 42 sensiblement parallèle à l'axe longitudinal du piston, situé à l'intérieur du piston et adjacent à la jupe de ce piston. Ce conduit 42 relie la chambre annulaire 2 à une canalisation extérieure fixe 40 d'amenée du liquide de refroidissement par l'intermédiaire d'un tube 41 dont une extrémité est engagée dans le conduit 42 qui se déplace avec les mouvements du piston, et dont l'autre extrémité est solidaire de la canalisation 40. Le liquide de refroidissement circule dans la canalisation 40 et le tube 41, alimente par jaillissement la

- chambre annulaire 2 par l'intermédiaire du conduit 42, passe ensuite dans la cavité centrale 8 par les orifices 30, et s'échappe par gravité et inertie par l'orifice 11 qui fait office de trop-plein. Le liquide de refroidissement circule également dans le conduit 18, passe dans les conduits 15 et 16 et dans l'espace annulaire situé entre le pied de bielle 17 et l'axe de piston 14, et sert uniquement à la lubrification pour la rotation de la bielle sur l'axe de piston 14 et de celui-ci dans le piston.
- 10 Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont exécutées selon
- 15 l'esprit de l'invention, et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Piston pour machine thermique, du type à refroidissement forcé par circulation de liquide, comprenant une chambre annulaire de refroidissement par liquide située dans la tête du piston, le piston étant caractérisé en ce qu'il comprend une chambre centrale de refroidissement située dans la tête du piston, au voisinage du fond, ladite chambre centrale comportant au moins un orifice de communication avec l'espace interne contenant l'axe de piston.
2. Piston selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre centrale précitée est isolée de la chambre annulaire précitée.
3. Piston selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre centrale précitée communique par au moins un orifice avec la chambre annulaire précitée.
4. Piston selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la chambre centrale précitée est formée par une cavité de la tête du piston fermée du côté de l'axe du piston par un couvercle rapporté comportant l'orifice de communication précité.
5. Piston selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les bords internes dudit orifice de communication font saillie à l'intérieur de ladite chambre centrale, de façon à y maintenir une certaine quantité de liquide de refroidissement.
6. Piston selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'au moins le pied et le fût de la bielle sont traversés par un conduit de circulation du liquide précité, ledit liquide, amené par ce conduit, passant autour et à l'intérieur de l'axe creux du piston; ledit conduit se prolongeant par une buse du pied de bielle jusqu'au voisinage de l'orifice de communication précité; un conduit au moins d'amenée du liquide étant prévu pour relier la chambre annulaire précitée et l'intérieur de l'axe de piston et ladite chambre annulaire comportant au moins un orifice formant conduit de retour dudit liquide.
7. Piston selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'au

moins le pied et le fût de bielle sont traversés par un conduit de circulation du liquide précité, ledit liquide, amené par ce conduit, passant autour et à l'intérieur de l'axe creux du piston; ledit conduit se prolongeant par une buse, ou par une

5 pièce tubulaire montée à l'intérieur de l'orifice de communication précité; des orifices de communication reliant ladite chambre annulaire à ladite chambre centrale, ladite chambre annulaire comportant au moins un conduit de retour du liquide, dont

10 une extrémité est en saillie dans la chambre annulaire pour y maintenir une certaine quantité de liquide.

8.- Piston selon la revendication 7, caractérisé en ce que la pièce tubulaire précitée est montée librement coulissante dans l'orifice de communication précité et comporte, à son extrémité

15 inférieure, une embase élargie creusée à évidement ouvert vers le bas et en contact glissant étanche, en bout avec la surface supérieure extrême conjuguée du pied de bielle précité de façon à coiffer constamment le conduit ascendant dudit pied qui

20 débouche ainsi en permanence dans ledit évidement, ladite pièce tubulaire étant maintenue appliquée contre ledit pied de bielle de préférence par des moyens élastiques de pression tel qu'un ressort intercalé entre ladite embase et le couvercle de la chambre centrale précitée.

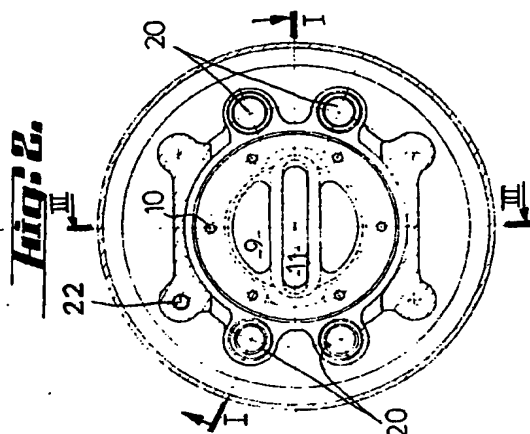
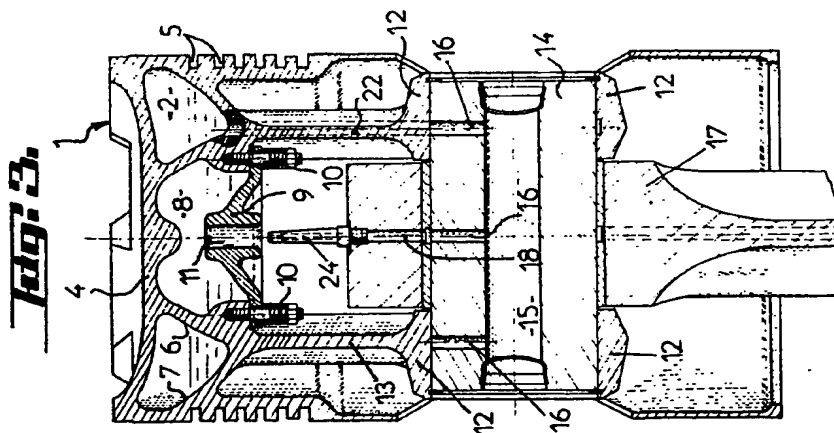
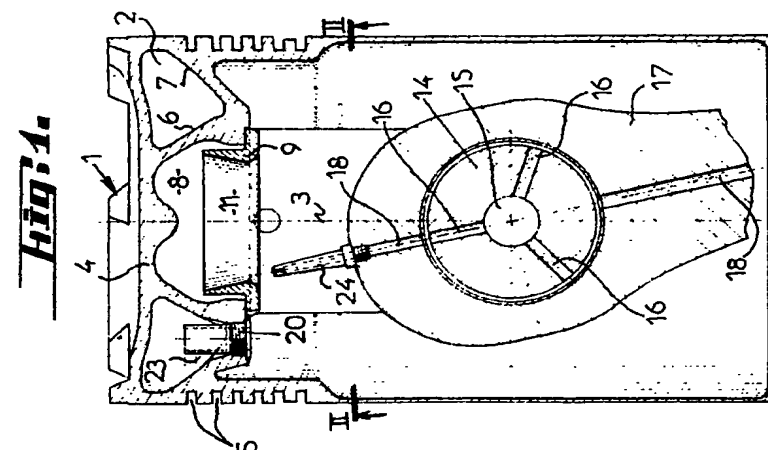
9.- Piston selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'au moins le pied et le fût de bielle sont traversés par un

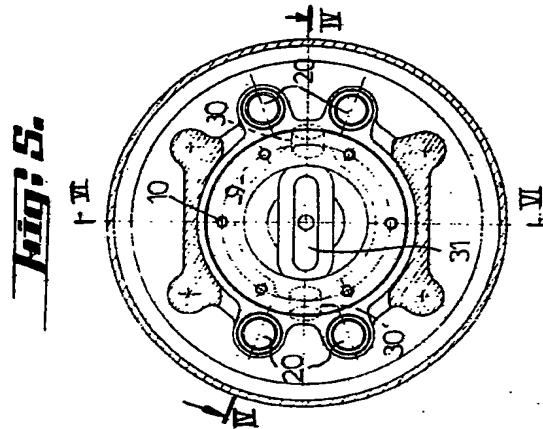
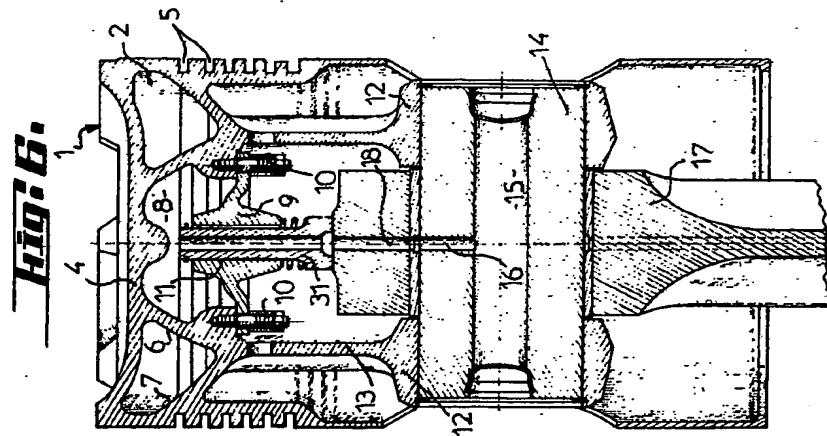
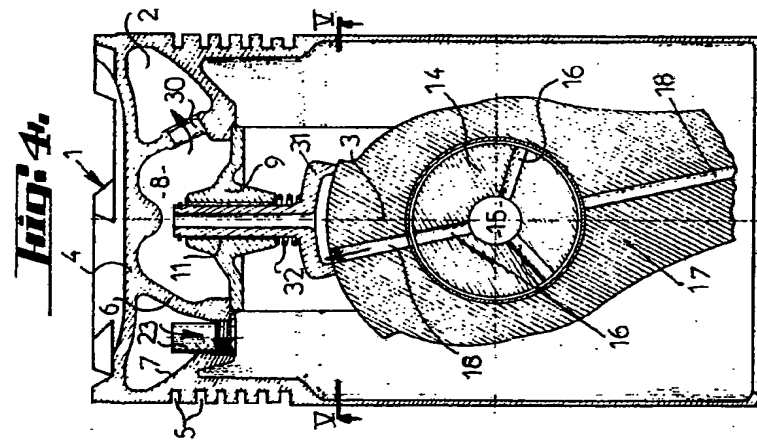
25 conduit de circulation du liquide précité, ledit liquide, amené par ce conduit, passant autour et à l'intérieur de l'axe creux du piston, ledit conduit étant fermé à l'extrémité supérieur du pied de bielle; au moins un conduit d'amenée du liquide reliant la chambre annulaire à l'intérieur de l'axe du piston; la

30 chambre annulaire et la chambre centrale communiquant par des orifices prévus à cet effet.

10.- Piston selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'au moins ladite chambre annulaire est alimentée en liquide de refroidissement par au moins un conduit sensiblement parallèle

35 à l'axe longitudinal du piston reliant ladite chambre annulaire à une canalisation extérieure fixe par l'intermédiaire d'un tube fixe dont une extrémité est engagée dans ledit conduit qui se déplace avec le mouvement du piston et dont l'autre extrémité est solidaire de ladite canalisation extérieure.





71 05274

PL II-5

2125687¹⁸⁰³⁶

Fig. 8.

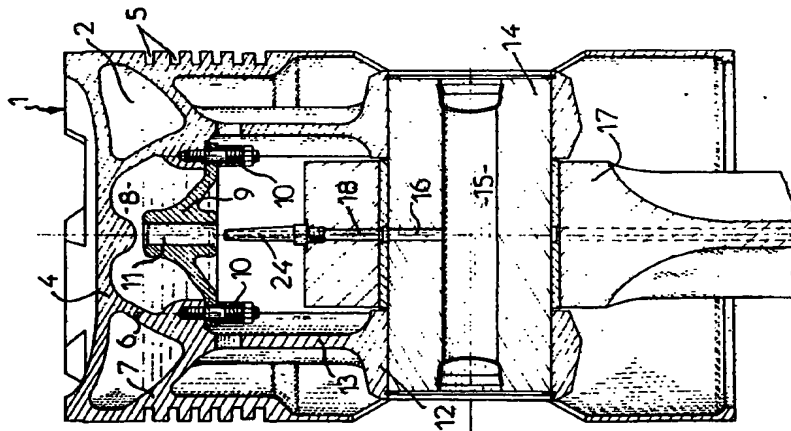


Fig. 7.

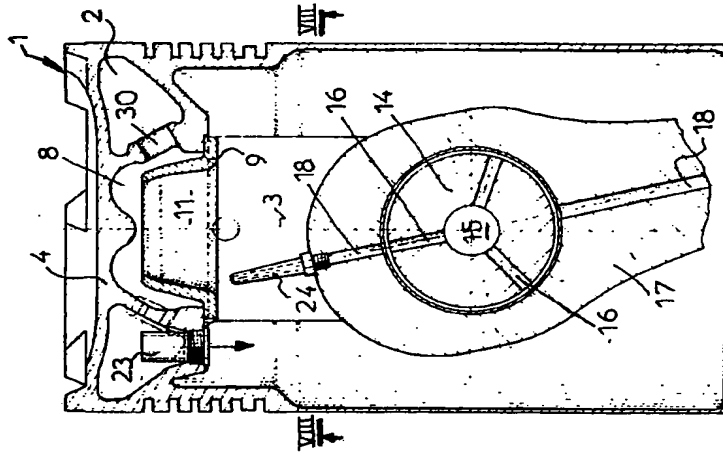
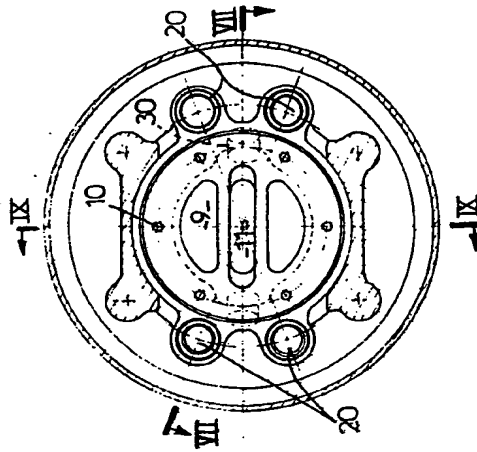


Fig. 6.



71 05274

PL. IV-5

2125687

18036

Fig. 10.

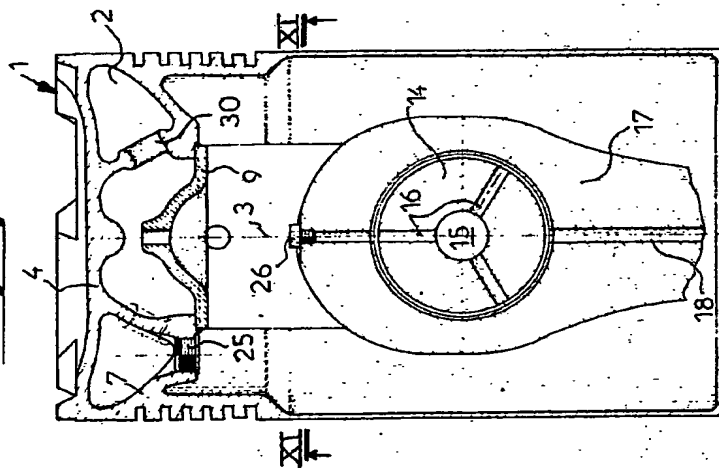


Fig. 12.

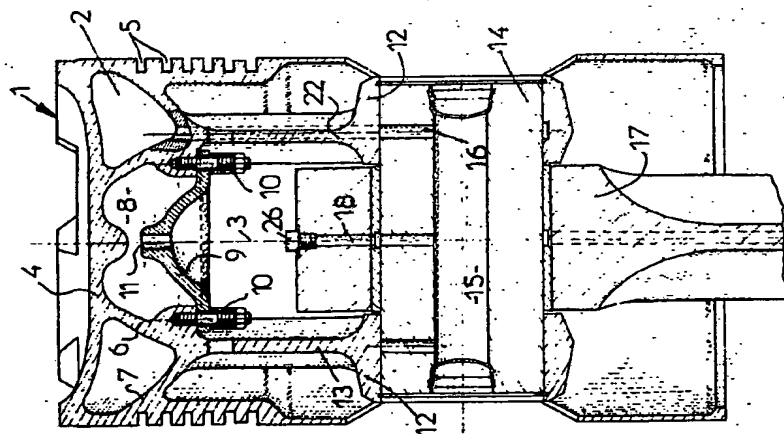


Fig. 11.

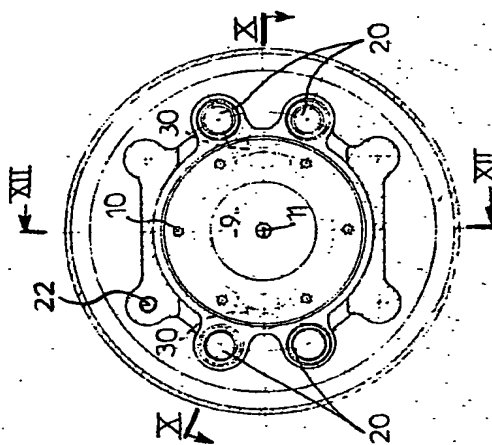


Fig. 15.

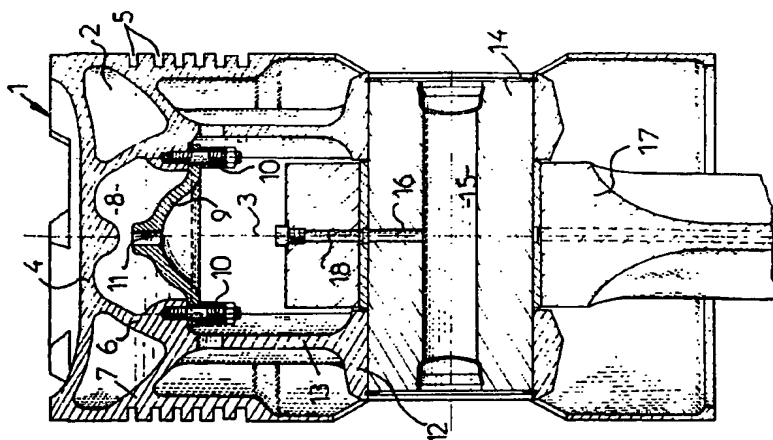


Fig. 13.

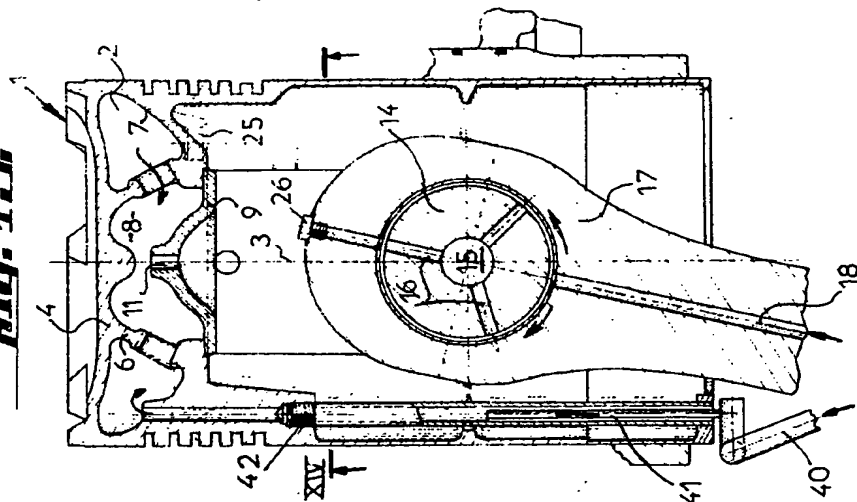
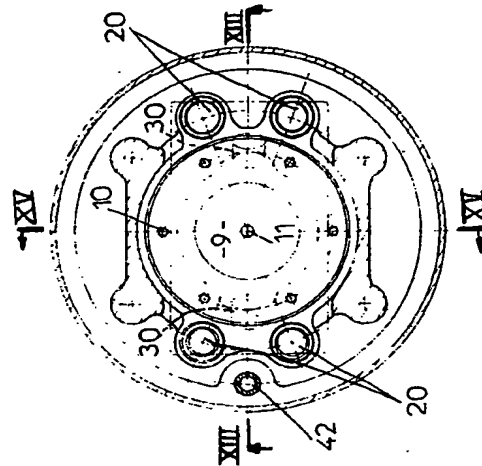


Fig. 14.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.